

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

ZCC 215/3 - Ilmu Fizik Moden I

Tarikh: 15 April 1987

Masa: 2.15 ptg - 5.15 ptg
(3 jam)

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Terangkan hal-hal berikut mengenai eksperimen Michaelson-Morley:
 - (i) Kenapakah eksperimen itu dijalankan?
 - (ii) Huraikan eksperimen itu, dan
 - (iii) Jelaskan implikasi-implikasi keputusan eksperimen itu terhadap fizik moden.
(50/100)
- (b) Tunjukkan bahawa peletupan sepasang bom pada masa yang serentak, t_0 , tetapi di lokasi-lokasi yang berlainan di bumi, x_1 dan x_2 , bukan lagi serentak kepada seorang pemandu roket. Jawab:
 - (i) Siapakah yang betul - pemerhati di bumi atau pemandu roket? Kenapa?
 - (ii) Bagaimanakah arah gerakan roket mempengaruhi peristiwa ini? Kenapa?
(50/100)
2. (a) Pertimbangkanlah suatu pelanggaran kenyal antara dua jasad yang seiras yang dilihat oleh dua pemerhati inersia yang berbeza, S dan S':
 - (i) Tunjukkan bahawa mekanik-mekanik Newton dan transformasi-transformasi Lorentz meramalkan bahawa sekiranya momentum diabadikan di dalam suatu rangka, ianya tidak boleh diabadikan di dalam rangka yang lain.
(30/100)

- (ii) Apakah yang menyebabkan masalah keabadian momentum dan bagaimanakah masalah itu diselesaikan?

(30/100)

- (b) Suatu π^+ meson dengan tenaga jumlah sebanyak 1.35×10^5 MeV dibentukkan dari zarah sinar kosmos di atmosfera bumi pada jarak 120 km di atas paras laut. Selepas itu, π^+ meson terus bergerak ke bawah dalam arah yang tegaklurus. Di dalam rangka wajarnya, π^+ meson itu bersepai 2.0×10^{-8} saat selepas dibentukkan. Pada altitud apakah di atas paras laut yang persepaian π^+ meson berlaku?

(Tenaga jisim rehat π^+ meson = 139.6 MeV;
nilai "c" = 3×10^8 ms⁻¹).

(40/100)

3. (a) Bezakan antara permukaan-permukaan "hitam" dan "gilap" terhadap proses-proses penyerapan dan penyinaran haba. Apakah suatu "jasad hitam yang sempurna"?

(25/100)

- (b) Teori sinaran jasad hitam telah didasarkan kepada beberapa bidang fizik. Nyatakan bidang-bidang itu. Terangkan bagaimana "malapetaka ultralembayung" mencadangkan bahawa suatu jenis teori fizik yang baru diperlukan.

(25/100)

- (c) Formula Planck mengenai sinaran termal ialah:

$$R(\lambda) = \left(\frac{c}{4}\right) \left(\frac{8\pi}{\lambda^4}\right) \left[\left(\frac{hc}{\lambda}\right) \frac{1}{e^{hc/\lambda kT} - 1} \right]$$

dengan $R(\lambda)$ mewakili keamatan sinaran dan simbol-simbol yang lain mempunyai maksud yang biasa.

- (i) Tunjukkan bahawa bila $\lambda > kT$, formula Planck bersetuju dengan formula Rayleigh-Jeans.

- (ii) Simpulkan Hukum Sesaran Wien dari formula Planck.

(50/100)

4. (a) Huraikan eksperimen Frank Hertz.

(50/100)

(b) (i) Di dalam Prinsip Ketaktentuan Heisenberg, adakah kedua-dua "posisi" dan "momentum", benar-benar tidak tentu atau "pengetahuan" kita terhadap posisi dan momentum yang tidak tentu. Bincangkan.

(ii) Hitungkan jarakgelombang de Broglie untuk sebuah motokar dengan berat 1 kg. Bolehkah jarakgelombang ini dikesani?

(Pemalar Planck, $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)
(50/100)

- ooo00ooo -

